



Atty. Dkt. No. 016906-0283

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Pascal HAFFNER et al.  
Title: APPARATUS FOR BRAZING A  
HEAT EXCHANGER  
Appl. No.: 10/626,863  
Filing Date: 07/25/2003  
Examiner: Unassigned  
Art Unit: Unassigned

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- E.P.C. Patent Application No. 02 291 895.7 filed 07/26/2002.

Respectfully submitted,

Date February 3, 2004

By Richard L. Schwaab

FOLEY & LARDNER  
Customer Number: 22428  
Telephone: (202) 672-5414  
Facsimile: (202) 672-5399

Richard L. Schwaab  
Attorney for Applicant  
Registration No. 25,479



---

Behr Lorraine S.A.R.L.

F-57912 Hambach Cedex

---

Vorrichtung zum Löten eines Wärmeübertragers

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Löten eines Wärmeübertragers, insbesondere eines Flachrohrkondensators nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie ein Verfahren zum Löten eines Wärmeübertragers nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 9, sowie ein Wärmetauscher gemäß Anspruch 10.

Wärmetauscher, wie insbesondere Flachrohrkondensatoren, wie sie heute für Kraftfahrzeugklimaanlagen verwendet werden, werden vorwiegend aus Aluminiumlegierungen hergestellt und in einem Lötoven gelötet. Solche Flachrohrkondensatoren bestehen – wie z. B. aus der DE-A 42 38 853 bekannt – aus einem Wärmeübertragernetz oder Block, der aus einer Vielzahl von Flachrohren und zwischen diesen angeordneten Wellrippen aufgebaut ist, und Sammelröhren, in die die Flachrohre münden. Die Herstellung eines dermaßen aufgebauten Flachrohrkondensators erfolgt in der Weise, dass zunächst die Teile für den Block, d. h. die Flachrohre und die Wellrippen, in einer entsprechenden Maschine, dem so genannten Blockfertiger, mechanisch gefügt, d. h. „kassettiert“ werden. Um eine einwandfreie Verlötung der Wellrippen mit den Flachrohren zu erzielen, wird der fertige Block quer zur Längsrichtung der Rohre gespannt, damit sämtlichen Wellenkämme der Wellenrippen gleichmäßig an den Flachrohren anliegen. In diesem gespannten bzw. komprimierten Zustand wird der Block in einer Lötvorrichtung in den Lötoven verbracht und dort gelötet. Bei Erreichen der Löttemperatur wird das auf den Rippen und/oder Rohren

befindliche Lot aufgeschmolzen, und der gesamte Block „setzt sich“ und kann nach dem Löten im abgekühlten Zustand der Lötvorrichtung entnommen werden.

5 Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lötvorrichtung zu schaffen, die aus wenigen Teilen besteht, einfach im Aufbau und leicht zu handhaben ist. Es ist auch Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Löten eines Wärmeübertragers der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern,  
10 dass der Ablauf der Verfahrensschritte von der Blockfertigung bis zum Löten vereinfacht wird und die Herstellkosten des Wärmeübertragers gesenkt werden.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1, 9 und/oder 10 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Lötvorrichtung ergeben  
15 sich aus den Unteransprüchen 2 bis 8.

Durch die erfindungsgemäße Lötvorrichtung wird der Vorteil erzielt, dass der Rohr/Rippen-Block im komprimierten Zustand in die Lötvorrichtung eingesetzt und mit dieser in den Lötoven verbracht werden kann, ohne dass hierfür  
20 weitere Teile zum Spannen des Blockes (Spannmittel) benötigt werden. Die Lötvorrichtung besteht aus einem einzigen Teil, d. h. ohne weitere lose Teile. Der Block kann nach dem Löten ohne Hilfsmittel der Lötvorrichtung entnommen werden.

25 Um die Spannung des komprimierten Blockes aufzunehmen, sind zwei sich gegenüber liegende Lötleisten der Lötvorrichtung durch Zuganker miteinander verbunden. Dadurch ergibt sich eine gleichmäßige Pressung und Anlage der Wellrippen an den Flachrohren.

30 Vorteilhafterweise weisen die beiden Lötleisten ein zu einer Längsseite hin offenes Profil auf, d. h. beide Lötleisten sind mit Ausklinkungen versehen, die nach oben offen sind. Dadurch ist es möglich, dass der vorgespannte Block mittels eines Spannwerkzeuges, welches eine Vielzahl von Druck-  
35 fingern im Abstand und in der Größe der Ausklinkungen aufweist, in die Löt- vorrichtung von oben her eingesetzt werden kann. Die Druckfinger werden

dann durch die Ausklinkungen nach außen gefahren, und die Spannung des Blockes wird durch die Lötleisten aufrechterhalten. Der komprimierte Block kann somit ohne zusätzliche Hilfsmittel in die Lötvorrichtung eingesetzt werden.

5

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen

- Fig. 1      eine Lötvorrichtung und  
10 Fig. 2      die Lötvorrichtung gemäß Fig. 1 mit eingesetztem Block.

Fig. 1 zeigt eine Lötvorrichtung 1, wie sie für das Löten von Flachrohrkondensatoren oder ähnlich aufgebauten Wärmeübertragern verwendet werden kann. Die Lötvorrichtung 1 ist als Lötrahmen ausgebildet und besteht aus zwei parallel zueinander angeordneten Lötleisten 2, 3, die durch drei Zuganker 3, 4, 5 miteinander verbunden sind. Quer zu den Zugankern 3, 4, 5 sind Querholme 6, 7, 8 angeordnet, die fest mit den Zugankern verbunden sind, z. B. durch eine Schweißverbindung, so dass sich ein steifer, verzugfreier Lötrahmen 1 ergibt. Die Lötleisten 2, 3 sind als biegesteife Winkelprofile oder andere einen Seitenhalt gewährleistende Schienen mit vorzugsweise jeweils zwei Schenkeln 2a, 2b bzw. 3a, 3b ausgebildet. Die Schenkel 2a, 3a sind durchgehend, während die abgewinkelten Schenkel 2b, 3b eine unterbrochene Form aufweisen, d. h. die beiden sich gegenüberliegenden Schenkel 2b, 3b weisen eine Vielzahl von schlitzartigen Ausklinkungen 2c, 3c auf, die (in der zeichnerischen Darstellung) nach unten offen sind. Die Ausklinkungen 2c, 3c sind in diesem Ausführungsbeispiel U-förmig ausgebildet, andere geometrische Formen von Ausklinkungen, z. B. Halbkreise oder nach außen offene Dreiecke sind ebenso möglich. Der Lötrahmen 1 hat folgende an den zu lötenden Wärmeübertrager angepasste Abmessungen: Länge l, Höhe h sowie Abstand b der Lötleisten 2, 3.

Fig. 2 zeigt die Lötvorrichtung gemäß Fig. 1 um 180 Grad gedreht, d. h. die Schenkel 2a, 3b der Lötleisten 2, 3 liegen hier unten, und die Ausklinkungen 2c, 3c sind nach oben offen. Die Lötvorrichtung 1 ruht somit auf den Zugankern 3, 4, 5 auf einer nicht dargestellten ebenen Unterlage. Von oben her

35

ist in den Lötrahmen 1, d. h. zwischen die Lötleisten 2b, 3b ein Rohr/Rippen-Block 9 (gestrichelt dargestellt) eingesetzt. Dieser Rohr/Rippen-Block 9 ist vereinfacht als quaderförmiger, flacher Körper dargestellt, und zwar mit einer Länge L, einer Breite B und einer Höhe H. Wie bereits erwähnt, besteht ein solcher Block aus einer Vielzahl von Flachrohren und Wellrippen, von denen hier beispielhaft zwei Flachrohre 10, 11 und eine zwischen diesen angeordnete Wellrippe 12 dargestellt sind. An den Längsseiten wird der Block 9 jeweils durch ein Seitenteil 13, 14 abgeschlossen, welches in nicht näher dargestellter Weise als ebener Blechstreifen ausgebildet ist.

10

Wie bereits eingangs erwähnt, wird der Block 9 in einem nicht dargestellten Blockfertiger zusammengestellt („kassettiert“) und dann gespannt, um Flachrohre 10, 11 und Wellrippen 12 aneinander zu drücken. In diesem gespannten Zustand wird der Block 9 in die Lötvorrichtung 1, d. h. zwischen die ausgeklinkten Schenkel 2b, 3b der Lötleisten 2, 3 eingesetzt. Dies erfolgt mittels zwei schematisch dargestellten Drückwerkzeugen 15, 16, die jeweils eine Vielzahl von Druckfingern 15a, 16a aufweisen, welche die Ausklinkungen 2c, 3c durchgreifen. Die Drückwerkzeuge 15, 16 weisen also – vereinfacht – die Form eines Rechens auf, wobei die Druckfinger 15a, 16a die Zinken bilden, die in die Ausklinkungen 2c, 3c eingreifen. Die beiden Drückwerkzeuge 15, 16 werden in Richtung der beiden Pfeile P mittels der Druckfinger 15a, 16a gegen die Seitenteile 13, 14 des Blockes 9 gepresst, halten den Block und setzen ihn von oben her in die Lötvorrichtung 1 ein. Nachdem der Block 9 seine Position in der Lötvorrichtung 1 erreicht hat, werden die beiden Drückwerkzeuge 15, 16 nach außen, also entgegen der Richtung der Pfeile P gefahren, und der Block 9 ist zwischen den beiden Lötleisten 2, 3 eingespannt. Der Block 9 ist also vor dem Einsetzen in die Lötvorrichtung 1 auf ein Maß B komprimiert, welches etwas geringer als der Abstand b (Fig. 1) zwischen den Lötleisten 2b, 3b ist, so dass der Block 9 mit leichtem Spiel eingesetzt werden kann. Sobald die beiden Werkzeuge 15, 16 auseinander gefahren werden, federt der Block 9 aufgrund der Elastizität der Wellrippen zurück und legt sich mit den Seitenteilen an die ausgeklinkten Schenkel 2b, 3b der Lötleisten 2, 3 an, wobei dann noch die für den Lötprozess erforderliche Vorspannung des Blockes 9 erhalten bleibt. Der Block 9 wird nunmehr zusammen mit der Lötvorrichtung 1 in einen nicht

35



**Eur päisches  
Patentamt**

**European  
Patent Office**

**Office européen  
des brevets**

**Bescheinigung**

**Certificate**

**Attestation**

Die angehefteten Unterla-  
gen stimmen mit der  
ursprünglich eingereichten  
Fassung der auf dem näch-  
sten Blatt bezeichneten  
europäischen Patentanmel-  
dung überein.

The attached documents  
are exact copies of the  
European patent application  
described on the following  
page, as originally filed.

Les documents fixés à  
cette attestation sont  
conformes à la version  
initialement déposée de  
la demande de brevet  
européen spécifiée à la  
page suivante.

**Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°**

**02291895.7**

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

**R C van Dijk**







Anmeldung Nr:  
Application no.: 02291895.7  
Demande no:

Anmeldetag:  
Date of filing: 26.07.02  
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Behr Lorraine S.A.R.L.  
Zone Europole de Sarreguemines  
57912 Hambach Cédex  
FRANCE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:  
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.  
If no title is shown please refer to the description.  
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s)  
revendiquée(s)  
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/  
Classification internationale des brevets:

F28F9/00

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of  
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR



5 dargestellt Lötöfen verbracht, z. B. indem die Lötvorrichtung 1 mitsamt dem Block 9 auf einem Förderband abgestellt wird. Während des Lötprozesses verlöten Wellrippen und Rohre miteinander. Nach Beendigung der Lötung wird die Lötvorrichtung 1 mit dem Block aus dem Lötöfen heraus-  
5 gefahren und abgekühlt - danach kann der Block ohne weiteres, da sich seine Breite B durch den Lötprozess verkürzt hat, der Lötvorrichtung 1 entnommen werden.

10 Der Block 9 kann auch – was zur Vereinfachung hier nicht dargestellt ist, zusammen mit nicht dargestellten Böden und/oder den Sammelrohren des Kondensators und/oder mit Sammlern und/oder Anschlußrohren verlötet werden.

15



5

## Patentansprüche

10

1. Vorrichtung zum Löten eines Wärmeübertragers, insbesondere eines Flachrohrkondensators, bestehend aus einem Block (9) aus Flachrohren (10, 11) und Wellrippen (12), gekennzeichnet durch einen den Block (9) in sich aufnehmenden Lötrahmen (1), der zwei parallel zueinander angeordnete Lötleisten (2, 3) aufweist, die durch Zuganker (3, 4, 5) verbunden sind.

15

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lötleisten (2, 3) einen festen Abstand  $b$  zueinander aufweisen, der der Breite  $B$  des komprimierten Blockes (9) entspricht.

20

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Lötleisten (2b, 3b) eine Höhe  $h$  und eine Länge  $l$  aufweisen, die der Höhe  $H$  und der Länge  $L$  des Blockes (9) entsprechen.

25

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Lötleisten (2b, 3b) ein nach einer Längsseite hin offenes Profil mit einer Vielzahl von Ausklinkungen (2c, 3c) aufweisen.

30

5. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuganker (3, 4, 5) an den unteren Längsseiten (2a, 3a) der Lötleisten (2, 3) befestigt und dass die Ausklinkungen (2c, 3c) zu den oberen Längsseiten (2d) der Lötleisten (2, 3) hin offen sind.



6. Vorrichtung nach Anspruch 5 , dadurch gekennzeichnet, dass die Ausklinkungen als senkrecht zur Längsseite (2d) angeordnete Schlitze (2c, 3c) ausgebildet sind.
- 5 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuganker (3, 4, 5) durch Querholme (6, 7, 8) verbunden sind.
- 10 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Lötleisten (2, 3) als Winkelprofile mit einem durchgehenden Schenkel (2a, 3a) und einem ausgeklinkten Schenkel (2b, 3b) ausgebildet sind.
- 15 9. Verfahren zum Löten eines Wärmeübertragers, insbesondere eines Flachrohrkondensators, bestehend aus einem Block aus Flachrohren und Wellrippen, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Flachrohre (10, 11) und die Wellrippen (12) mechanisch zu einem Block (9) gefügt („kassettiert“) werden,
  - dass der Block (9) quer zur Längsrichtung der Flachrohre (10, 11) mittels eines Drückwerkzeuges (15, 16) auf ein Breitenmaß B komprimiert und
  - 20 - im komprimierten Zustand in einen Lötrahmen (1, 2, 3) eingesetzt wird, wobei der Lötrahmen (1) mittels Lötleisten (2, 3) den komprimierten Zustand des Blockes (9) aufrechterhält,
  - 25 - dass der komprimierte Block (9) mit dem Lötrahmen (1, 2, 3) in einen Lötöfen verbracht und dort gelötet wird.
- 30 10. Wärmetauscher hergestellt insbesondere nach einem Verfahren gemäß Anspruch 9 und/oder mit einer Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 8.





## Z u s a m m e n f a s s u n g

5

### Vorrichtung zum Löten eines Wärmeübertragers

10

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Löten eines Wärmeübertragers, insbesondere eines Flachrohrkondensators, bestehend aus einem Block aus Flachrohren und Wellrippen.

15

Es wird ein den Rohr/Rippen-Block in sich aufnehmender Lötrahmen vorgeschlagen, der zwei parallel zueinander angeordnete Lötleisten aufweist, die durch Zuganker verbunden sind, wobei die Lötleisten nach einer Seite offene Ausklinkungen aufweisen.

20

25









